

01FN047

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-331975

(43)Date of publication of application : 02.12.1994

(51)Int.Cl. G02F 1/1335

(21)Application number : 05-142524

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 24.05.1993

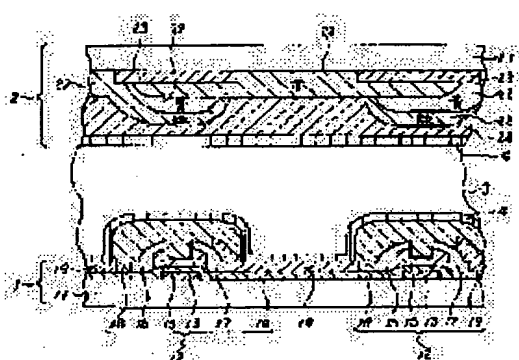
(72)Inventor : KOBAYASHI KAZUMI  
AOYANAGI YOSHINORI

## (54) COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce the generation of a photocurrent by reducing light which is made incident on a TFT as the switching element of a color liquid crystal display owing to reflection from a color filter.

**CONSTITUTION:** The color liquid crystal display has a light shield film 23 formed in prescribed pattern on at least one of two facing transparent substrates 1 and 2, colored layers 22 red, green, and blue which are formed on the transparent substrate while covering part of the light shield film 23 and having a part overlapped on each other with the colored layers of other colors, and a transparent electrode 24, and plural colored layers 22 at the part facing the TFT element 12 are stacked in several sheets on the color filter of the color liquid crystal display. There is a case wherein unevenness is intentionally formed on the surface of the colored layers on a part where the colored layers 22 are stacked. Reflected light from the color filter is reduced by an increase in absorptivity by the plural colored layers 22. When the unevenness is formed on the surface of the colored layers, the effect of reduction of the reflected light is added by the scattering of the light by the unevenness.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.05.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 23.07.1996

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2806741

[Date of registration] 24.07.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 08-14258

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 22.08.1996

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-331975

(43) 公開日 平成6年(1994)12月2日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 F 1/1335

識別記号

5 0 5

庁内整理番号

8507-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-142524

(22) 出願日 平成5年(1993)5月24日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 小林 和美

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 青柳 義則

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

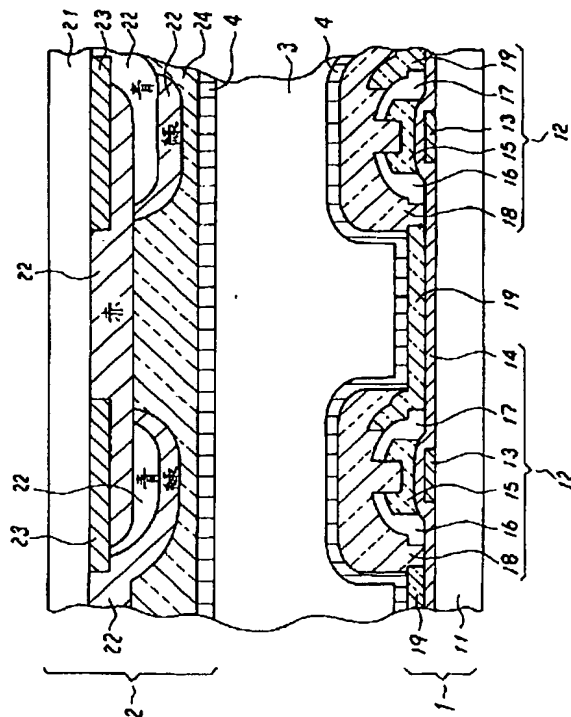
(74) 代理人 弁理士 煤孫 耕郎

## (54) 【発明の名称】 カラー液晶ディスプレイ

## (57) 【要約】

【目的】 カラー液晶ディスプレイのスイッチング素子であるTFTへ、カラーフィルターからの反射により、入射する光を低減することにより、光電流の発生を低減する。

【構成】 カラー液晶ディスプレイにおいて、対向する2枚の透明基板のうち一方が、少なくとも透明基板上に所定パターンで形成される遮光膜と、前記透明基板上に、前記遮光膜の一部を覆う形で形成され、かつ他の色の着色層と互いに重なる部分を持つ、各々赤、緑、青の着色層と透明電極とを有するカラー液晶ディスプレイであり、カラー液晶ディスプレイのカラーフィルター上で、TFT素子と対向する部分の着色層を複数層重ねる。着色層を重ねた部分では、着色層表面に故意に凹凸を形成する場合もある。複数層の着色層による吸収率の増大で、カラーフィルターからの反射光を低減する。着色層表面に凹凸を形成した場合は、さらに凹凸による光の散乱によって、反射光が低減する効果も複合される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー液晶ディスプレイにおいて、対向する2枚の透明基板のうち一方が、少なくとも透明基板上に所定パターンで形成される遮光膜と、前記透明基板上に、前記遮光膜の一部を覆う形で形成され、かつ他の色の着色層と互いに重なる部分を持つ、各々赤、緑、青の着色層と透明電極とを有することを特徴とするカラー液晶ディスプレイ。

【請求項2】 カラー液晶ディスプレイにおいて、対向する2枚の透明基板のうち、一方に形成される着色層の相互の重なりが、前記透明基板上に形成された該遮光膜上にあることを特徴とする請求項1記載のカラー液晶ディスプレイ。

【請求項3】 カラー液晶ディスプレイにおいて、対向する2枚の透明基板のうち、一方に形成される着色層の相互の重なりが、該透明基板に対向するもう一方の透明基板上に配置された、スイッチング素子と対向する位置にあることを特徴とする請求項1記載のカラー液晶ディスプレイ。

【請求項4】 カラー液晶ディスプレイにおいて、対向する2枚の透明基板のうち、一方に形成される着色層の相互に重なる部分のみ、着色層表面に故意に形成される凹凸を有することを特徴とする請求項1記載のカラー液晶ディスプレイ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、カラー液晶ディスプレイに関し、特に対向する2枚の透明基板の一方に、スイッチング素子をアレイ状に配置したアクティブマトリクスカラー液晶ディスプレイに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の液晶ディスプレイ（以下LCDと略す）、特にアクティブマトリクスLCD（以下AM-LCDと略す）では図5に見られるように、信号線51と走査線52の交点に、各単位画素53に対応するスイッチング素子54を、アレイ状に配置する構造を有する。スイッチング素子54は、各単位画素53を個々独立にON/OFFさせる機能を有し、従来のAM-LCDでは薄膜トランジスタ（以下TFTと略す）や、Metal-Insulator-Metal ダイオード（以下MIMダイオードと略す）等がスイッチング素子として利用されている。

【0003】 図6及び図7を用いてTFTを利用したカラーAM-LCDについて説明する。カラーAM-LCDでは、図6に見られるように、TFTアレイ基板1と、カラー表示機能をもたせるために透明基板21に着色層22を重ねたカラーフィルター基板（以下CF基板と略す）2を対向させて、両基板間に液晶3をはこみ込む。液晶3はTFTアレイ基板1及びCF基板2の上に形成された配向膜4上に分子の光軸が一定方向を向くように配向される。TFTアレイ基板1上のTFT素子1

2は、透明基板11上に、ゲート電極13、絶縁膜14、アモルファスSi15、ドレイン電極16、ソース電極17、及びカバー絶縁膜18を有し、ソース電極17には透明表示電極19を接続する。図5の信号線51がドレイン電極16に、走査線52がゲート電極13に、スイッチング素子54がTFT素子12に、単位画素53が透面表示電極19に相当する。

【0004】 CF基板2は、透明基板21、遮光膜23、着色層22、透明電極24からなる。遮光膜23は、通常TFTアレイ基板1に対向させた場合、TFT素子12、ゲート電極13、ドレイン電極16の上部に位置するように設置され、光透過用の開口部が設けられる。遮光膜23の材質は金属、樹脂などである。着色層22は樹脂等で形成され、赤、緑、青の各着色層が規則正しく配列されている。また着色層22は、さらに樹脂によって被覆される場合がある。配列の規則はカラーLCDの用途（TV用、OA機器用等）によって、モザイク型、トライアングル型、ストライプ型などがあるが、ストライプ型の場合の平面透過図を図7に示す。

【0005】 次にTFTを、スイッチング素子としたカラーAM-LCDの動作の概略を図6を参照して述べる。ゲート電極13に電圧をかけると、アモルファスSi15内にチャンネルが形成され、ソース電極17及び透明表示電極19は、ドレイン電極16と同電位になる。ドレイン電極16から透明表示電極19に注入された電荷は、ゲート電極13の電圧を切って、アモルファスSi15内のチャンネルが消滅した後も、透明表示電極19と、CF基板2の透明電極24間をコンデンサとなして、一定時間保持される。アモルファスSi15内に、チャンネルが形成されない間は、透明表示電極19と、透明電極24間の電位は、ドレイン電圧の変化に影響を受けない。液晶3は、透明表示電極19と、透明電極24間の電位差に従って、配向方向を変化させる。すなわち、液晶分子の光軸方向が、電位差に従って変化することになり、透明表示電極19と、透明電極24間の光透過率が電位差に依存して変化する。色表示は赤、緑、青の着色層を透過した、各々の色の透過光の混合として表現されるので、各単位画素部（＝透面素子電極19）の光透過量の変化が色変化として対応する。このように、カラーAM-LCDでは個々の単位画素を独立して駆動させ、カラー表示をすることができる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 この従来のTFTをスイッチング素子とした、カラーAM-LCD（以下カラーTFTLCDと称す）は、カラーTFTLCD内に入射する光によって、TFT素子内に、光電流によるチャンネルが形成され、単位画素部に保持された電圧が変化するという問題点を有す。特に、CF基板上に遮光膜を有するカラーTFTLCDでは、遮光膜からの反射光がアモルファスSi内部に光電流を生じさせるという問題点

がある。光電流によりチャンネルが形成され、単位画素部の電圧が変化すると、所望の光透過率が得られないことになり、表示画面上は色むらといった欠陥となり現れる。

【0007】通常、光電流によるチャンネルの形成を抑制するため、ゲート電極に逆電圧をかけるが、そのため多大な駆動電力を要するという問題がある。遮光膜は、ゲート電極、ドレイン電極からの横電界による、液晶の配向異常に伴う表示不良（以下ディスクリネーションと称する）を、表示画面から遮蔽するため不可欠のものである。特開昭62-250416号のように、TFT側に遮光層を設けたり、CF側の遮光膜を廃し、着色層の重なりで遮光しようという試みもあるが、十分な遮光効果を得るためには、着色層の重なりを十分厚くしなければならず、段差によるディスクリネーション発生の可能性が考えられるので好ましくない。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、カラー液晶ディスプレイにおいて、対向する2枚の透明基板のうち一方が、少なくとも透明基板上に所定パターンで形成される遮光膜と、前記透明基板上に、前記遮光膜の一部を覆う形で形成され、かつ他の色の着色層と互いに重なる部分を持つ、各々赤、緑、青の着色層と透明電極とを有するカラー液晶ディスプレイである。本発明のカラー液晶ディスプレイは、CF基板の、対向するTFTアレイ基板上に形成した、TFT素子と対向する部分の着色層を、複数層重ねるという構造を有する。さらに着色層の重なり部分では、着色層表面に故意に凹凸を形成する場合もある。

#### 【0009】

【作用】着色層を複数層重ねることによって、光の吸収率を大きくし、遮光膜からの反射を低減するという効果が得られる。遮光膜を覆う部分の着色層を全領域にわたって重ねると、それによる段差を原因とするディスクリネーションが発生する。これを表示画面から遮蔽するためには、遮光膜領域を広げなければならず、開口率が低下し画面が暗くなるという問題が生ずる。この問題を回避するためには、着色層を重ねる領域をTFT素子に光が反射する部分のみに限定する。遮光領域の拡大が必要となっても最小限に留められるためである。さらに、重なり部分で着色層表面に凹凸を形成するのは、凹凸による光の乱反射を利用して、TFT素子内に反射される光を低減するためである。ただし、着色層表面の凹凸形成は、CF基板製造工程、またCF基板構造の制約により不可能な場合もある。

#### 【0010】

【実施例】次に本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【実施例1】図1は、本発明の第1実施例のカラーTFTLCDの断面図、図2は本発明の第1実施例のカラー

LCDのCF基板の平面透過図である。TFTアレイ基板1上に、TFT素子12を形成する場合、透明基板11上に、ゲート電極13、絶縁膜14、アモルファスSi15、ドレイン電極16、ソース電極17を各々フォトリソ工程によって形成する。さらに表示部となる透明表示電極19と、カバー絶縁膜18を形成すると、TFTアレイ基板1が完成する。透明表示電極19は、CF基板2にTFTアレイ基板1を対向させた場合、透明基板21上に形成した遮光膜23の開口部と対向し、これが表示画素となる。CF基板2には、遮光膜23以外に赤、緑、青の着色層22と、透明電極24が設けられている。カラーTFTLCDは、TFTアレイ基板1及び、CF基板2の表面に配向膜4を形成し、これらを対向させて液晶3を封入して得られる。

【0011】本発明のカラーTFTLCDの特徴は、CF基板2の着色層22の形状にある。図1に見られるCF基板2の断面図では、TFT素子12と、対向する部分の着色層22が、赤、青、緑と3層になっている。これを平面透過図に示したものが図2である。各色の着色層22はストライプ形状であるが、TFT素子12と対向する部分のみ、遮光膜23下で突起もしくは独立した島状の着色層22が重なっている。これらの重なりは、着色層22をフォトリソ工程、もしくは印刷工程によって形成する際、図2の各々の着色層形状のマスクにより、赤、青、緑の順に着色層22を形成することによって得られる。これらの重なりは任意であり、任意の色順に着色層を形成していくことにより、任意の色順の重なりが得られる。

【0012】図1に見られる着色層22の三層の重なりによって、遮光膜23からのアモルファスSi15への反射光が低減される。遮光膜23上の着色層22が厚さ1 $\mu$ mの時、一層の場合はアモルファスSi15上への反射率が約35%、二層では約15%、三層で約5%に低下する。これに伴い、アモルファスSi15内に発生する光電流が低下し、チャンネルの形成を抑制するために、ゲート電極に印加しておく逆電圧の限界値が小さくなる。例えば、nチャンネル型TFTで着色層22が一層の場合、光電流による色ムラ抑制のために必要なゲート電極の逆電圧は、-5Vであったが、二層の場合は-3V、三層の場合-1Vまで低減できた。

【0013】【実施例2】図3に本発明の第2の実施例のカラーTFTLCDの断面図、図4に第2の実施例に使用したCF基板の平面透過図である。第2の実施例の着色層の配列はトライアングル型である。第2の実施例のCF基板作成において、着色層の形成は印刷工程によって行う。まず透明基板21上に遮光膜23を形成した後、赤の着色層22を図4のパターンに従って印刷する。次に青の着色層22を図4のパターンに従って印刷する。最後に緑の着色層22を図4のパターンに従って印刷する。この時、着色層22はTFT素子1上で他の

色の着色層22と重なる部分の表面に凹凸を設ける。この凹凸は、着色層22を印刷する版上に凹凸を形成しておき、これを転写することによって形成される。さらに樹脂コート膜25により、着色層22を被覆した後透明電極24を形成する。ただし、着色層の形成の色順は任意であり、それに従って着色層重なりの色順も任意に決定される。

【0014】着色層表面上の凹凸によって、着色層に入射し、着色層下部の遮光膜から反射する光は、散乱される。従って、着色層の重なり部分の表面に凹凸を設けておくと、着色層の重なりによる吸収率の増大と光の乱反射の効果により、TFT素子内アモルファスSi上に反射される光量は、着色層表面に凹凸を設けていない場合に比べ更に低減する。例えば、実施例1と同様、着色層厚さが1μmの時、第2の実施例では、着色層3層の重ねの時、アモルファスSi15上への反射は約2%まで低減される。また、実施例1と同様、着色層3層重ねによりアモルファスSi15上への反射を5%にするためには着色層厚さは0.7μmで良い。すなわち、カラーTFTLCD開口部の光透過率を大きくすることがで

き、より高輝度の画面が得られる。

【0015】しかし、一方第2の実施例では、着色層表面の凹凸が、ディスクリネーションの発生の原因にならないように、樹脂コート膜25で被覆して平坦化をはかなければならない。また、着色層22をフォトレジスト工程を利用して形成すると、部分的に凹凸を形成する工程を別に加えなければならず、製造工程が繁雑になる。このように、第2の実施例ではCF基板の構造、製造工程などに制約をうける。従って、カラーTFTLCDに要求される特性に従って、CF基板に要求される構造、特性などにより、第1の実施例の方式もしくは第2の実施例の方式を選択することが望ましい。

#### 【0016】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、CF基板の着色層をTFT素子と対向する部分で複数層重ねる構造をとることにより、CF基板遮光膜からTFT素子内への光入射を低減できるという効果を有する。これによりTFT素子内に発生する光電流を抑制し、ゲート電極への逆電圧を低減することができる。すなわち、カラーTFTLCDの駆動電力を低減することができるという効果を有する。さらに、上記の着色層重ね領域のみに着\*

\* 色層表面に故意に凹凸を導入することにより、着色層表面で光を散乱させ、TFT素子内への光入射をさらに低減するという効果を複合して奏される場合も有するものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例のカラーTFTLCDの断面図。

【図2】本発明の第1実施例のカラーTFTLCDのCF基板の平面透過図。

【図3】本発明の第2実施例のカラーTFTLCDの断面図。

【図4】本発明の第2実施例のカラーLCDのCF基板の平面透過図。

【図5】AM-LCDの配線平面略図。

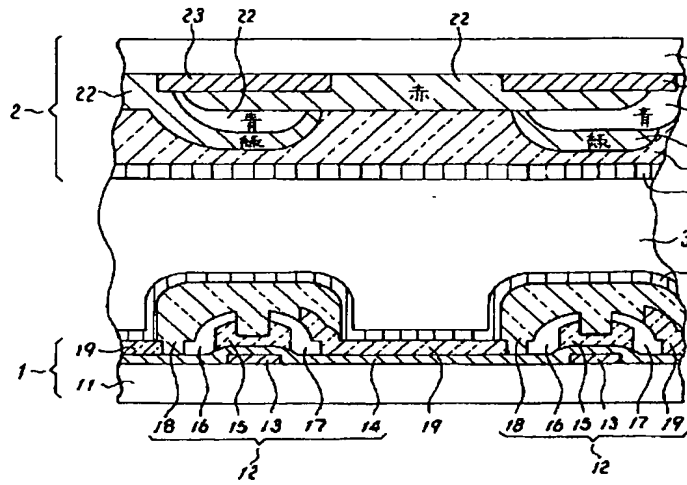
【図6】従来のカラーTFTLCDの断面図。

【図7】ストライプ状着色層を有する従来のカラーTFTLCDの平面図。

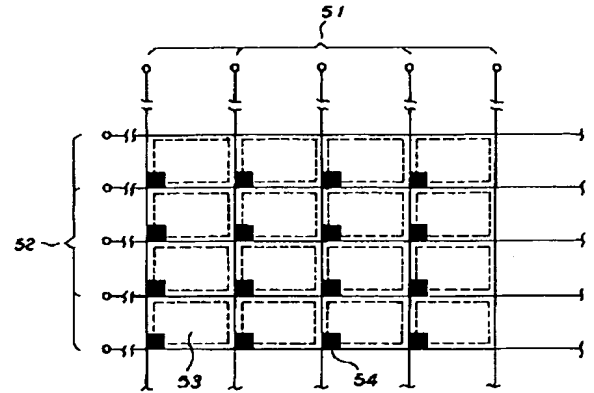
#### 【符号の説明】

- 1 TFTアレイ基板
- 2 CF基板
- 3 液晶
- 4 配向膜
- 11 透明基板
- 12 TFT素子
- 13 ゲート電極
- 14 絶縁膜
- 15 アモルファスSi
- 16 ドレイン電極
- 17 ソース電極
- 18 カバー絶縁膜
- 19 透明表示電極
- 21 透明基板
- 22 着色層
- 23 遮光膜
- 24 透明電極
- 25 樹脂コート膜
- 51 信号線
- 52 走査線
- 53 単位画素
- 54 スイッチング素子

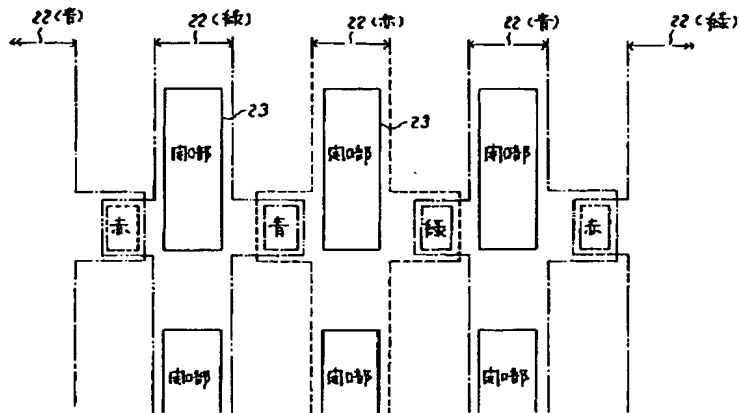
【図1】



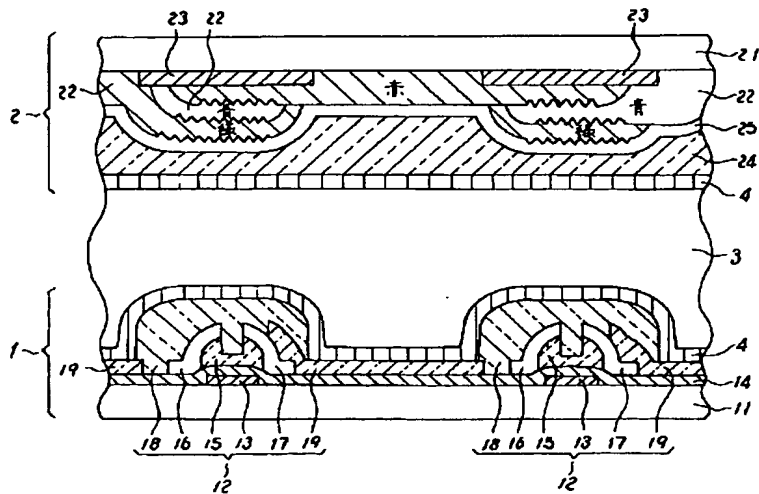
【図5】



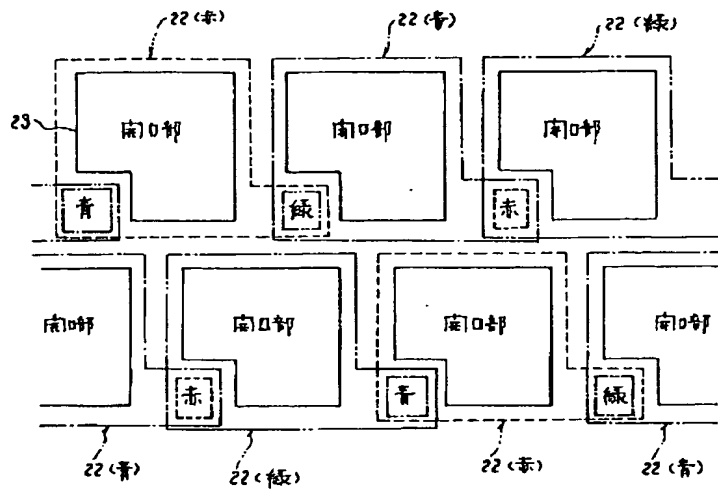
【図2】



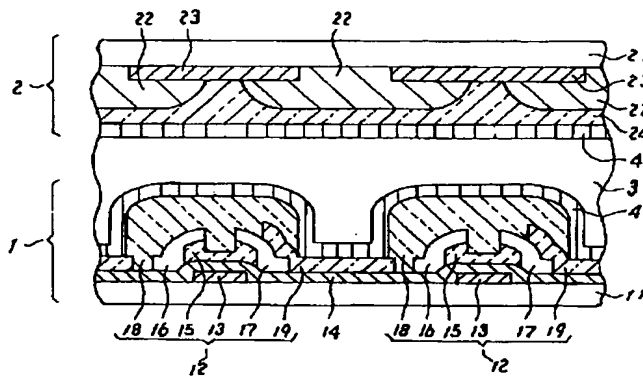
【図3】



【図4】



【図6】



【図7】

